

Dinka GRUBIŠIĆ, Tanja GOTLIN ČULJAK, Tomislav BELAVIĆ

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,

Zavod za poljoprivrednu zoologiju, djelinic@agr.hr

KRUMPIROVE CISTOLIKE NEMATODE *Globodera rostochiensis* i *Globodera pallida* VAŽNI ŠTETNICI KRUMPIRA

SAŽETAK

Krumpirove cistolike nematode *Globodera rostochiensis* i *Globodera pallida* karantenski su štetnici krumpira, koji su na području Međimurske i Varaždinske županije ujedno i važni ekonomski štetnici. Od 2001., kada je na lokalitetu Belica prvi put utvrđena vrsta *G. rostochiensis*, na području Republike Hrvatske provodi se kontinuirani monitoring rasprostranjenja tih štetnika. Tako je vrsta *G. rostochiensis* utvrđena u četiri županije: Međimurskoj, Varaždinskoj, Zagrebačkoj i Primorsko-goranskoj, a vrsta *G. pallida* u dvije županije: Međimurskoj i Varaždinskoj. Na zaraženim područjima zabilježeni su znatni gubitci prinosa krumpira. Kako bi se spriječio porast visine populacije štetnika i šteta, na zaraženim površinama prakticira se integrirana zaštita krumpira od cistolikih nematoda. Ona obuhvaća primjenu višegodišnjeg plodoreda, sjetvu otpornih kultivara te prema potrebi primjenu nematocida.

Ključne riječi: *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*, krumpirove cistolike nematode, nematocidi, otporni kultivari krumpira, plodored

UVOD

Krumpirove cistolike nematode *Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behrens i *Globodera pallida* (Stone) Behrens važni su štetnici krumpira širom svijeta. Prema OEPP/ EPPO (1978) i OEPP/ EPPO (1981), obje se vrste nalaze na A2 listi karantenskih štetnika. Najvažniji domaćin obje vrste je krumpir, ali su dobri domaćini također rajčica i patlidžan te druge *Solanum* vrste, među kojima i korovi *Solanum dulcamara* L. i *Solanum nigrum* L. Prema Kort (1974) i Kort *et al.* (1977) te vrste imaju nekoliko patotipova koje karakterizira mogućnost umnožavanja na određenim *Solanum* klonovima i hibridima. U vrste *G. rostochiensis* postoji pet patotipova (Ro1-Ro5), a u vrste *G. pallida* tri patotipa (Pa1-Pa3). Na području Republike Hrvatske, nakon prvog nalaza vrste *G. rostochiensis* 2001. na području Belice (Oštrec i Grubišić, 2002), opširnim monitoringom na području cijele države, utvrđene su obje vrste krumpirovih cistolikih nematoda (Grubišić *et al.*, 2007). Najšire je rasprostranjena vrsta *G. rostochiensis*, u četiri hrvatske županije (Međimurskoj, Varaždinskoj, Primorsko-goranskoj i Zagrebačkoj), gdje je dominantan patotip Ro1, a vrsta *G. pallida* utvrđena je u Međimurskoj i Varaždinskoj županiji, s patotipom Pa 2/3 (Grubišić *et al.*, 2007).

OPIS ŠTETNIKA

Infektivne ličinke drugoga stadija crvolikoga su oblika i duge oko 470 μm . U usnoj šupljini imaju snažan stilet kojim prodiru u biljno tkivo. Mužjaci su također crvolikoga oblika, dugi oko 1200 μm , s izraženim spikulama. Ženke su okruglaste, promjera oko 450 μm , u početku bijele boje, kasnije u vrste *G. rostochiensis* zlatnožute (slika 1.), a u vrste *G. pallida* blijedožute boje. Ženke nakon oplodnje postaju ciste ispunjene s do 500 jaja. Ciste su sličnoga, okruglastog oblika, tamnije i čvršće kutikule, svijetlosmeđe do tamnosmeđe boje (slika 2.), a u tlu mogu ostati vitalne i više od 20 godina (Decker, 1981).



Slika 1. Ženke vrste *G. rostochiensis* (Grubišić, 2003.)



Slika 2. Ciste vrste *G. rostochiensis* (Grubišić, 2003.)

SIMPTOMI PARAZITACIJE

Simptomi parazitacije krumpirovih cistolikih nematoda na biljkama domaćinima nisu specifični. U nasadima se pojavljuju „plješine“, mjesta sa slabije razvijenim biljkama koje katkada pokazuju znakove žučenja, venuća ili sušenja. Ti simptomi ne mogu se uzeti kao siguran dokaz prisutnosti nematoda. U vrijeme vegetacije, a posebice za vrijeme cvatnje krumpira, na korijenju se mogu uočiti zlatnožute ili blijedožute ženke krumpirovih cistolikih nematoda. Prisutnost ženki na korijenju i/ili izdvajanje cista iz uzoraka tla, sigurni su dokazi zaraze krumpirovim cistolikim nematodama, ali se za točno određivanje vrste mora provesti morfološka ili molekularna identifikacija. Osim na korijenju krumpira, ženke, a kasnije i ciste, mogu se razvijati i pronaći i na gomoljima krumpira.

ŠIRENJE KRUMPIROVIH CISTOLIKIH NEMATODA

Te nematode ne mogu se samostalno širiti na veće udaljenosti, nego tek na kraće, u stadiju infektivnih ličinki koje nakon izlaska iz cista pronalaze korijenje privučene njihovim izlučevinama. Na nova područja prenose se aktivnošću čovjeka, zaraženim sjemenskim krumpirom, zaraženim lukovicama cvijeća te

zaraženim konzumnim krumpirom (ukoliko se on koristi kao sjemenski materijal) ili sa zaraženom zemljom koja je odstranjena sa zaraženih gomolja ili drugog sadnog materijala, ako se s njom nesavjesno postupa. Aktivnošću čovjeka mogu se između različitih površina širiti i gumama traktora, prikolica ili različitim priključnim uređajima. Veliki broj cista može se prenijeti čak i zemljom koja se prihvatila na obuću čovjeka koji se kretao zaraženom površinom.

Prema specifičnim karantenskim zahtjevima (OEPP/ EPPO, 1990) glede krumpirovih cistolikih nematoda, površine na kojima se uzgaja sjemenski krumpir prethodno moraju biti provjerene analizom uzoraka tla na prisutnost krumpirovih cistolikih nematoda, prema preporučenoj metodici (OEPP/ EPPO, 1991). Površine ne smiju biti zaražene. Uzokovanje tla provodi se nakon vađenja krumpira. Na taj način može se preventivno spriječiti širenje krumpirovih cistolikih nematoda sjemenskim krumpirom.

EKONOMSKA VAŽNOST

Krumpirove cistolike namatode najvažniji su štetnici krumpira u hladnijim i umjerenim klimatskim područjima. Problem je velik na područjima na kojima se s vremenom razvio ili unio veći broj patotipova, a na tržištu ne postoje prikladni otporni kultivari krumpira. To je posebice izraženo u zemljama u kojima je dominantna vrsta *G. pallida*, za koju na tržištu ne postoji veliki izbor otpornih kultivara.

Visina šteta u uskoj je vezi s brojem jaja nematoda u tlu. Tako je procijenjen gubitak prinosa krumpira od oko 2 t/ha pri zarazi od oko 20 jaja/g tla (Brown, 1969). U slučaju visoke zaraze, koja je posljedica ponavljano uzgoja krumpira na istoj površini iz godine u godinu, štete mogu iznositi i do 80 %. Sniženi prinos posljedica je formiranja sitnijih gomolja. Brzina širenja zaraze iz žarišta, a s time u vezi i pad prinosa krumpira, ovisi o ovim čimbenicima: vitalnost cista, kultivari krumpira, tip tla, klimatski uvjeti, plodored itd.

SUZBIJANJE

U suzbijanju krumpirovih cistolikih nematoda najvažnije je pravovremeno otkrivanje zaraze, što je vizualnim pregledom nasada teško postići. Zato je važno provoditi preventivno i pravovremeno uzorkovanje tla te analizu uzoraka na prisutnost tih štetnika u nematološkom laboratoriju. Suzbijanje krumpirovih cistolikih nematoda tradicionalno se temelji na plodoredu kojim se kroz nekoliko godina izostanka uzgoja krumpira na zaraženoj površini može postići znatno sniženje visine populacije nematoda. Uobičajeno se preporučuje sedmogodišnji plodored, ali u skorije vrijeme plodored je skraćen na barem tri godine te je upotpunjen ili zamijenjen sjetvom otpornih kultivara krumpira i primjenom nematocida. Na smanjenje zaraze u tlu povoljno utječe sjetva šećerne i stočne repe, crvene djeteline, zobi, raži, lana i nekih trava, koje je preporučljivo uvrstiti u plodored. Isto tako važno je uništavati sve samonikle

biljke krumpira koje u međuvremenu mogu umnožavati nematode. Korovi kao što su *S. nigrum* i *S. dulcamara* također mogu biti domaćini, pa iako je umnožavanje krumpirovih cistolikih nematoda na njima ovisno o podrijetlu populacije nematoda, važno je provoditi njihovo suzbijanje. Kako bi se za određenu zaraženu površinu pravilno odabrao otporni kultivar krumpira, potrebno je znati koja je vrsta cistolike nematode krumpira i koji patotip na njoj prisutan. Testiranje patotipova u nas nije uobičajena mjera te se do sada provodilo za zaražena područja pojedinih županija u sklopu znanstvenih istraživanja. Na hrvatskom tržištu postoji veliki broj kultivara krumpira otpornih na krumpirove cistolike nematode, poglavito na vrstu *G. rostochiensis*, koja je u nas još uvijek dominantna. Primjena nematocida u Hrvatskoj nije uobičajena, najviše radi skupoće pripravaka, ali i radi prakse proizvođača koji su nakon otkrića tih štetnika napustili monokulturnu proizvodnju krumpira i počeli češće provoditi plodored.

ZAKLJUČAK

Vrsta *G. rostochiensis* u Hrvatskoj je po prvi put utvrđena 2001, a vrsta *G. pallida* 2004. Prema visini populacija nematoda na zaraženim površinama i gubitcima prinosa, obje vrste na njima su bile prisutne već godinama ranije. Unatoč tome, na našim proizvodnim područjima dominantna je vrsta *G. rostochiensis*, što je s aspekta suzbijanja tih štetnika za sada povoljno. Kako je na pojedinim lokalitetima utvrđena i vrsta *G. pallida*, isto mora biti dodatni motiv za ozbiljnu organizaciju mjera sprječavanja širenja štetnika na nova područja i sprječavanje porasta populacije nematoda na već zaraženim površinama.

POTATO CYST NEMATODES *Globodera rostochiensis* AND *Globodera pallida* SIGNIFICANT PESTS OF POTATO

SUMMARY

Potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida* (PCN) have proved to be phytoquarantine and major economic pest species of potato in Međimurska and Varaždinska County. Since 2001, when *G. rostochiensis* was discovered in the locality of Belica (Međimurska County) for the first time, there has been conducted monitoring of the widespread of PCN in Croatia. Species *G. rostochiensis* was discovered in four counties: Međimurska, Varaždinska, Zagrebačka and Primorsko-goranska and *G. pallida* in two counties: Međimurska and Varaždinska. In infected areas a significant potato yield loss was evidenced. In order to prevent the build-up of infestation and damages, integrated management strategies, neglected until 2001, have been implemented. This strategy will replace the previous practices of monoculture, the use of short rotations and growing susceptible cultivars by use of longer

crop rotation, growing of resistant cultivars and application of nematicides, if necessary.

Key words: crop rotation, *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*, nematicides, potato cyst nematodes, resistant potato cultivars

LITERATURA

Brown, E. B. (1969). Assessment of the damage caused to potatoes by potato cyst eelworm *Heterodera rostochiensis* Woll. *Annals of Applied Biology*, 63, 493-502.

Decker, H. (1981). *Plant Nematodes and their Control*. Phytonematology. Washington

Grubišić, D., Oštrec, Lj., Gotlin Čuljak, T., Blumel, S. (2007). The occurrence and distribution of potato cyst nematodes in Croatia. *Journal of Pest Science*, 80 (1): 21-27, 20.

Kort, J. (1974). Identification of pathotypes of the potato cyst nematode. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 4, 511-518.

Kort, J., Ross, H., Rumpfenhorst, H. J., Stone, A. R. (1977). An international scheme for the identification of pathotypes of potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*. *Nematologica*, 23, 333-339.

OEPP/EPPO (1978). Data sheets on quarantine organisms No. 124, *Globodera pallida*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 8 (2).

OEPP/EPPO (1981). Data sheets on quarantine organisms No. 125, *Globodera rostochiensis*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 11 (1).

OEPP/EPPO (1990). Specific quarantine requirements. *EPPO Technical Documents No. 1008*.

OEPP/EPPO (1991). Quarantine procedure No. 30, *Globodera pallida* & *G. rostochiensis*, soil sampling methods. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 21, 233-240.

Oštrec, Lj., Grubišić, D. (2002). Pojava zlatne krumpirove cistolike nematode *Globodera rostochiensis* (Woll.) u Republici Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite*, 1: 3-9.